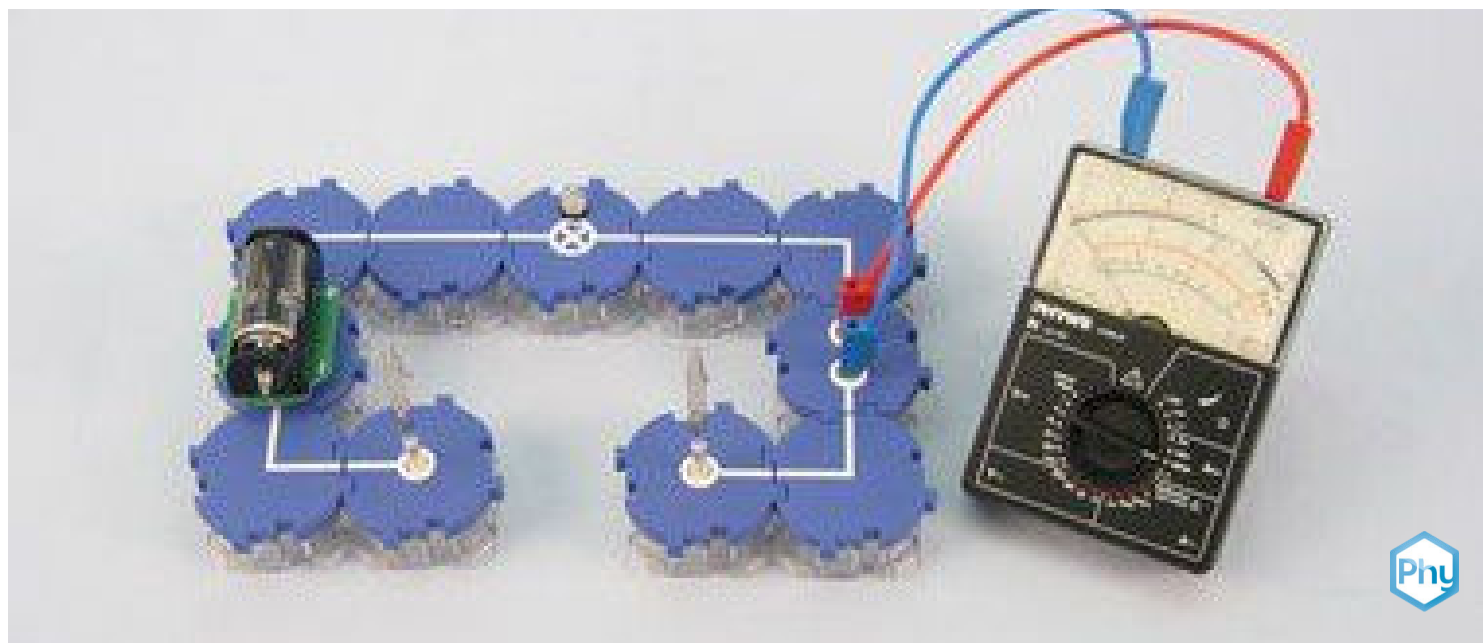


Проводники и непроводники



Физика

Электричество и магнетизм

Простые электрические схемы, резисторы и конденсаторы



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

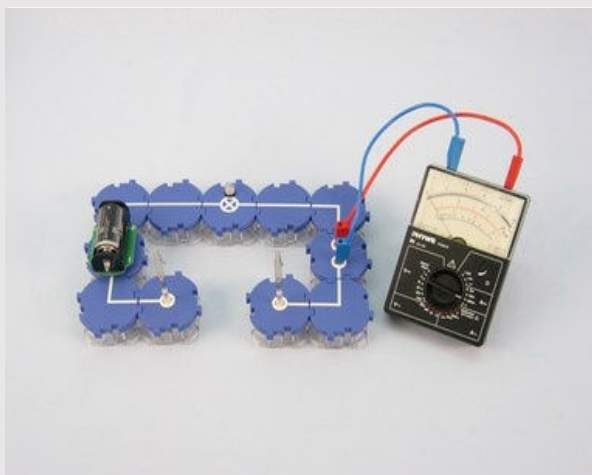
<http://localhost:1337/c/5f393c05edbd6c6000308ff78>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

В электротехнике электрические проводники являются важнейшими компонентами. Непроводники также используются для изоляции и защиты от электрических токов.

Удельная проводимость зависит в первую очередь от материала. Помимо материала, важную роль играет и температура материала. В этом эксперименте температурная зависимость не исследуется.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE

предварительные знания



Из повседневной жизни ученики должны знать, что, например, в домашнем хозяйстве провода для линий электропередач окружены изоляционными слоями и таким образом люди защищены от опасного контакта с токоведущими частями.

Принцип



Электропроводность зависит от вещества, поэтому речь идет об удельной проводимости. В зависимости от материала электроны более свободны и поэтому более подвижны. В проводящих материалах (главным образом, в металлах) в так называемой зоне проводимости находится несколько электронов, которые могут более или менее свободно перемещаться в веществе.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель



Лампа накаливания в цепи используется для ограничения тока, а также для выяснения, течет ток в цепи или нет. Из-за относительно короткой длины и большого диаметра исследуемых "проводов" значения величины силы тока не отличаются друг от друга при изучении нескольких металлов; в этом эксперименте это только вопрос качественного определения, является ли вещество проводящим или нет.

Задачи



Ученики должны исследовать металлические и неметаллические материалы в простой электрической цепи и исследовать их проводимость. Изучая проводимость мокрого шнура, ученики должны убедиться, что обычная питьевая вода также проводит электричество, но также выяснить, насколько важно выбрать наиболее подходящий диапазон измерения.

Инструкции по технике безопасности



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



Информация для студентов

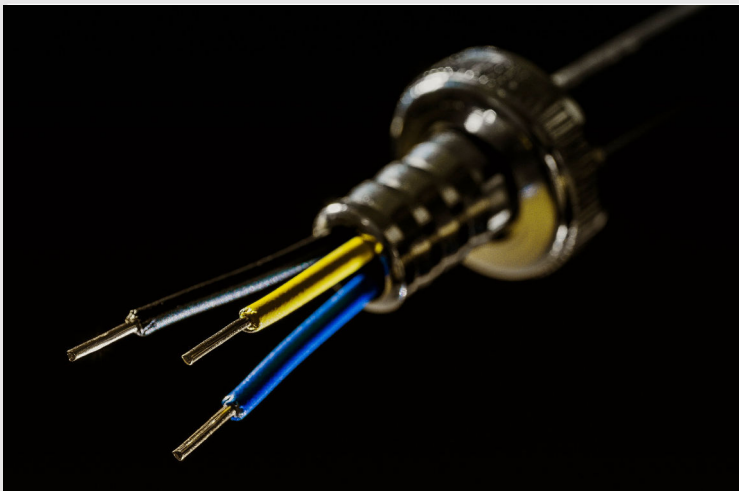
PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

PHYWE



Кабель с изоляцией

Чтобы Вы могли заряжать свой смартфон, Вам необходим зарядный кабель, который подключает аккумулятор смартфона к электросети. Но почему Вы не получите удар электрическим током, когда дотрагиваетесь до провода, вставляя его в розетку? Это можно объяснить тем, что токопроводящие провода окружены изоляцией.

В этом эксперименте Вы узнаете, что такое проводимость, а какие типичные материалы могут проводить электричество, а какие нет.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Соединитель , прямой, модуль SB	05601-01	2
2	Соединитель, угловой, модуль SB	05601-02	4
3	Соединительный, разомкнутый, модуль SB	05601-04	2
4	Соединительный модуль SB	05601-10	2
5	Патрон для лампы накаливания E 10, модуль SB	05604-00	1
6	Держатель для батареек (тип C), модуль SB	05605-00	1
7	Проводники/непроводники, l=150 мм	06107-50	1
8	Зажим типа "Крокодил", без изоляции,	07274-03	1
9	Соединительный штепсель, 2 шт.	07278-05	1
10	Соединительный проводник, 250 мм, красный	07360-01	1
11	Соединительный проводник, 250 мм, синий	07360-04	1
12	Соединительный проводник, 500 мм, красный	07361-01	1
13	Соединительный проводник, 500 мм, синий	07361-04	1
14	Батарейка, 1,5 В , мал. размер, тип C	07922-01	1
15	Лампы накаливания, 1.5 В/ 0,15 А, E10, 10 шт.	06150-03	1
16	Аналоговый мультиметр, 600 В AC/DC, 10А AC/DC, 2 МΩ, защита от перегрузки	07021-11	1

Материал

PHYWE

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Соединитель, прямой, модуль SB	05601-01	2
2	Соединитель, угловой, модуль SB	05601-02	4
3	Соединительный, разомкнутый, модуль SB	05601-04	2
4	Соединительный модуль SB	05601-10	2
5	Патрон для лампы накаливания E 10, модуль SB	05604-00	1
6	Держатель для батареек (тип C), модуль SB	05605-00	1
7	Проводники/непроводники, l=150 мм	06107-50	1
8	Зажим типа "Крокодил", без изоляции,	07274-03	1
9	Соединительный штепсель, 2 шт.	07278-05	1
10	Соединительный проводник, 250 мм, красный	07360-01	1
11	Соединительный проводник, 250 мм, синий	07360-04	1
12	Соединительный проводник, 500 мм, красный	07361-01	1

Дополнительные материалы

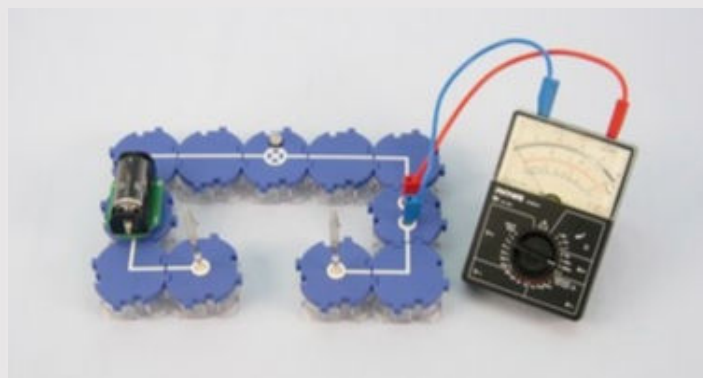
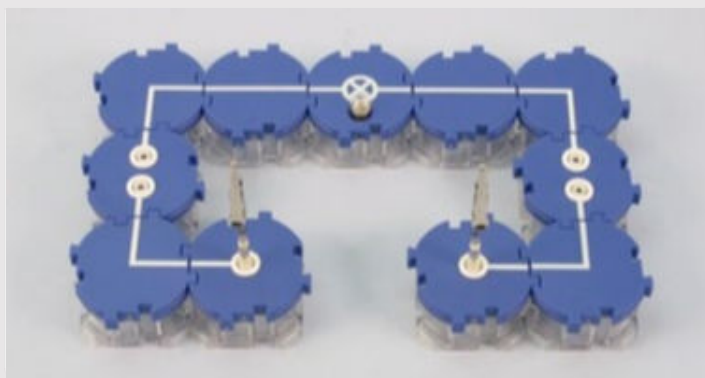
PHYWE

Позиция	Материал	Количество
1	Кружка	1
2	Вода	около 100 мл
3	Соль поваренная	около 1/2 чайной ложки

Подготовка (1/2)

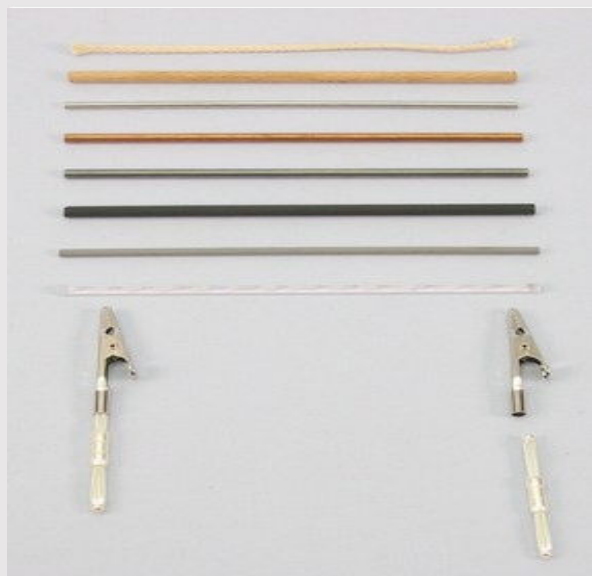
PHYWE

- Соберите цепь как показано на рисунках ниже. Для этого вставьте батарейку на 1,5 В и лампочку на 1,5 В. Вставьте зажимы типа "крокодил" в разъемы соединительных модулей.
- Выберите на амперметре диапазон измерения постоянного тока 300 мА (соблюдайте полярность).



Подготовка (2/2)

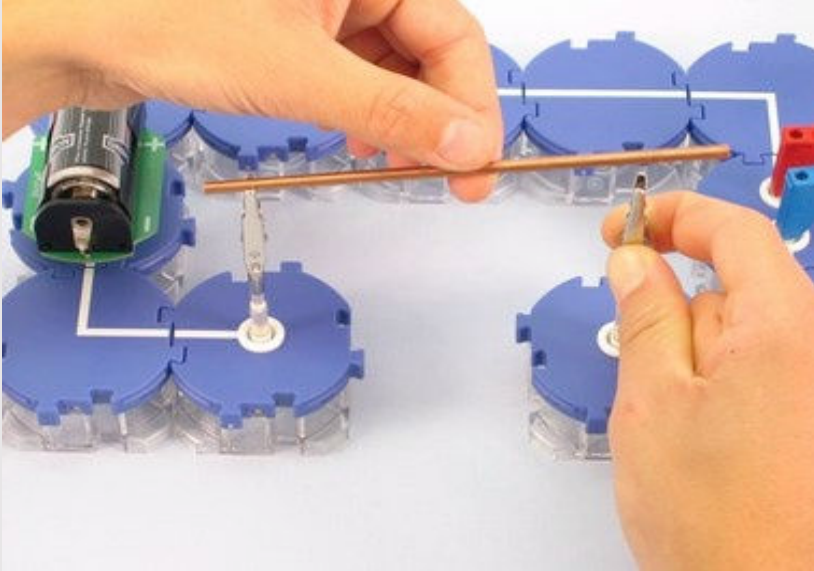
PHYWE



- Материалы (проводники и непроводники) исследуются один за другим. Это такие материалы (сверху вниз, как показано на рисунке рядом): Шнур из хлопка, стержни из дерева, алюминия (серебристый), меди (красноватый), стали (как алюминий, но тяжелее и темнее), углерода (черный), ПВХ (пластик) и стекла.

Выполнение работы (1/3)

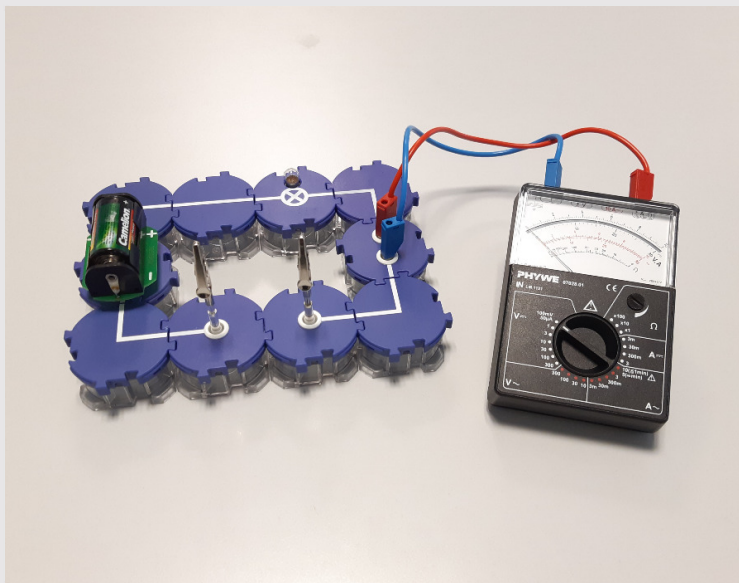
PHYWE



- Закрепите поочередно проводники и непроводники на обоих концах в двух зажимах "крокодил" (шнур пока не исследуйте).
- Для каждого стержня: Наблюдайте за яркостью лампы и измерьте силу тока I .
- Запишите свои показания в протоколе.

Выполнение работы (2/3)

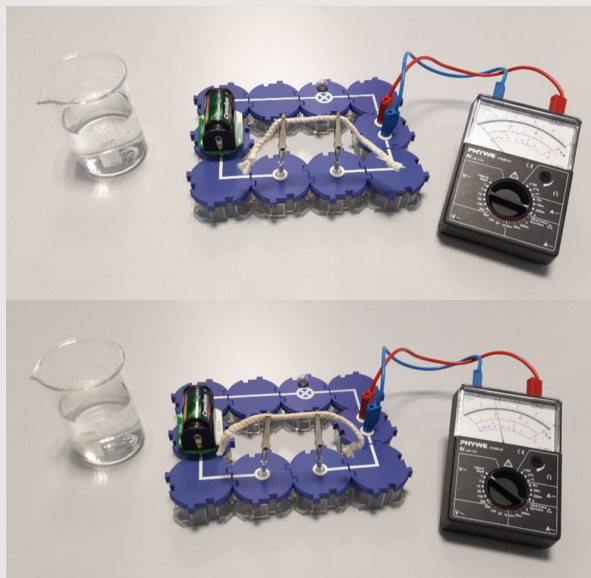
PHYWE



- Уменьшите размер экспериментальной установки как показано на рисунке. Теперь, наконец, зажмите шнур из хлопка и проверьте проводимость хлопка. Запишите свои показания в протокол.
- Снимите шнур из хлопка еще раз, полностью намочите его водой и закрепите его обратно на зажимах типа "крокодил".
- Следите за яркостью лампы и измерьте силу тока с цепи. Диапазон измерения должен быть уменьшен до 50 мкА.

Выполнение работы (3/3)

PHYWE



- Приготовьте раствор соленой воды: примерно 1/2 чайной ложки соли на 100 мл воды. Убедитесь, что соль полностью растворилась.
- Снова полностью погрузите шнур в воду. Слегка сдавите шнур, чтобы он полностью пропитался физиологическим раствором.
- Затем выполните измерение так же, как и раньше.
- После эксперимента шнур следует промыть и тщательно просушить.

PHYWE

Протокол

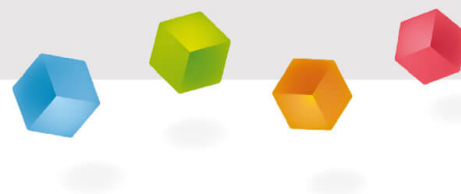


Таблица 1

PHYWE

Вещество	Яркость лампы	I [мА]
Сталь		
Алюминий		
Медь		
ПВХ		
Стекло		
Дерево		
Уголь		

Введите измеренные значения в таблицу.

Таблица 2

PHYWE

Хлопковый шнур	Яркость лампы	I [мА]
сухой		
с водопроводной водой		
с солёной водой		

Введите измеренные значения в таблицу.

Задача 1

PHYWE

Металлы проводят электричество.

☐ правильно☐ не правильно☒ Проверить

Какие из веществ являются непроводниками:

☐ Сталь☐ Медь☐ Хлопок☐ Стекло☐ ПВХ☒ Проверить

Задача 2

PHYWE

Какой шнур лучше проводит электрический ток?

☐ Ни один из шнуров не проводит электричество.☐ Все шнуры одинаково хорошо проводят как сухие, так и влажные.☐ Сухой шнур проводит лучше, чем влажный, потому что воздух проводит электричество лучше, чем вода.☐ Шнур с соленой водой проводит лучше, чем шнур с водопроводной водой.☐ Мокрый шнур проводит лучше, чем сухой, потому что вода проводит электричество лучше, чем воздух.☒ Проверить

Задача 3

PHYWE

Какие из следующих примеров являются изоляторами для защиты от поражения электрическим током?

- ☐ Пластиковая оболочка проводов
- ☐ Пластмассовые ручки тестеров напряжения и отверток
- ☐ Резиновая подошва для безопасной обуви

☒ Проверить

Вы можете работать с электрическими приборами и системами, когда они влажные.

☐ правильно☐ не правильно☒ Проверить